

## **RELEVAMIENTO Y DIAGNÓSTICO DEL HÁBITAT RURAL, ORIENTADO AL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.**

### **Productores hortícolas familiares del Parque Pereyra Iraola (PPI)**

**Victoria Barros<sup>1</sup>, Amparo Arteaga<sup>2</sup>, Laura Garganta<sup>2</sup>, Gustavo San Juan<sup>3</sup>,<sup>4</sup>**

Grupo de Investigación N°1 del Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC)

<http://www.energiayambiente.com.ar>; [www.fau-lambda.blogspot.com](http://www.fau-lambda.blogspot.com)

Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA-λ), [lambda.fau@gmail.com](mailto:lambda.fau@gmail.com)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.

Calle 47 N° 162, CC 478. Tel/fax +54-0221-4236587/90 int 254. La Plata (1900)

E-mail: [mariavictoriabarros@yahoo.com.ar](mailto:mariavictoriabarros@yahoo.com.ar), [gustavosanjuan60@hotmail.com](mailto:gustavosanjuan60@hotmail.com)

**RESUMEN:** Se exponen los resultados obtenidos en torno al relevamiento y diagnóstico del hábitat rural del Parque Pereyra Iraola (PPI). Se busca por un lado describir la situación real habitacional y por el otro exponer y analizar la metodología utilizada. Se trabajó mediante tres escalas de análisis. 1. Totalidad de las viviendas (150): se generó una matriz de análisis de todo el Universo permitiendo la comparación de cada variable de estudio establecida. 2. Muestra representativa (35): a través de entrevistas personalizadas se debatió la problemática con las familias. La información se volcó en registro gráfico en fichas de relevamiento, fichas de diagnóstico y fichas de propuestas de mejora. 3. Selección menor de muestras representativas (15), las cuales poseen la particularidad tipológica de incorporar tecnología solar (6). Se exponen resultados de auditorías ambientales durante 10 días del mes de Julio (Temperatura; Humedad Relativa e Iluminación). La metodología utilizada permitió abordar la problemática de manera integral y eficientemente.

**Palabras clave:** Hábitat Rural; Relevamiento y Diagnóstico; Tecnología Apropiada; Transferencia Tecnológica

## **1. INTRODUCCION**

El presente trabajo expone los avances y resultados obtenidos en torno al relevamiento y diagnóstico del hábitat rural del PPI, a partir del proyecto: “*Desarrollo tecnológico para la mejora del hábitat de productores rurales de escasos recursos.*” Director: Arq. Gustavo San Juan. Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC) (Ex. Unidad N° 2 del IDEHAB). Inst. Financiadora: Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios (PROINDER) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2009/2011.

A su vez cuenta con información surgida de: Proyecto de investigación: “*Aspectos proyectuales y tecnológicos en la mejora del hábitat de sectores sociales de recursos escasos.*” Director: Arq. Gustavo San Juan. Unidad de Investigación N°2 del IDEAHB-FAU-UNLP. Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA). Inst. Financiadora: Proyecto Acreditado UNLP, código N° 11/U085. 2007/2010; y Proyecto de extensión universitaria: “*Transferencia-divulgación para la realización de colectores solares. Formación de formadores en sistemas de calentamiento de agua para sectores sociales de bajos recursos.*” Director: Arq. Gustavo San Juan. Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC) (Ex. Unidad N° 2 del IDEHAB). Inst. Financiadora: Secretaría de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de La Plata. 2009.

Los proyectos, responden a necesidades comunes de un amplio sector de nuestra comunidad cuya situación de pobreza lo limita a condiciones mínimas de higiene, salubridad, consumo energético y acceso a determinados servicios básicos (43% bajo la línea de pobreza y 15% bajo la línea de indigencia. INDEC, 2008). Se ha registrado la necesidad de mejorar la calidad de vida de sectores con amplias limitaciones, así como capacitar a las personas, en este caso productores descapitalizados, transfiriendo tecnología de baja complejidad. Se ha focalizado el estudio y el accionar en la problemática de la vivienda y la incorporación de las energías renovables. El proyecto y las acciones se centran en la interacción e intercambio con la comunidad, generando insumos para avanzar en la investigación, permitiendo un ámbito acorde para la incorporación y transferencia de tecnologías apropiadas en un lugar determinado, en este caso del PPI.

Se está trabajando con los productores familiares del Parque Pereyra Iraola (PPI). (Declarado Reserva de la Biosfera. MAB-UNESCO en el año 2007), donde las familias residentes se encuentran en una situación crítica en relación al hábitat y acceso a diferentes recursos, con un alto grado de Niveles Básicos Insatisfechos.

Las acciones desarrolladas a través del Proyecto PROINDER se agrupan a partir de tres puntos:

A. *Relevamiento y Diagnóstico:* Se trabajó en tres escalas de análisis con diferente grado de acercamiento, las cuales permitieron obtener información útil relacionada con el hábitat rural, producto del intercambio constante con las familias. En

<sup>1</sup> Becaria CONICET - Tipo I

<sup>2</sup> Arq. Pasante del IIPAC

<sup>3</sup> Investigador CONICET

<sup>4</sup> Colaboró con el proyecto: Arq. Regina Uribe.

virtud de ello, se logró interiorizarse en ciertas formas de vida de los productores, pudiéndose generar lineamientos y posibles acciones acordes a la realidad observada.

B. *Propuestas*: orientada a la mejora de las viviendas: En función del relevamiento y diagnóstico, se realizarán propuestas de viviendas (prototipos) y diferentes alternativas de mejora (reciclado edilicio). Las mismas serán útiles para acciones exógenas a la comunidad, tanto de proyectos de investigación, de organismos de gobierno o instituciones intermedias, o endógenas propias de la comunidad en la determinación de la autogestión de sus recursos. En este proyecto en particular, sólo se transferirá tecnología solar.

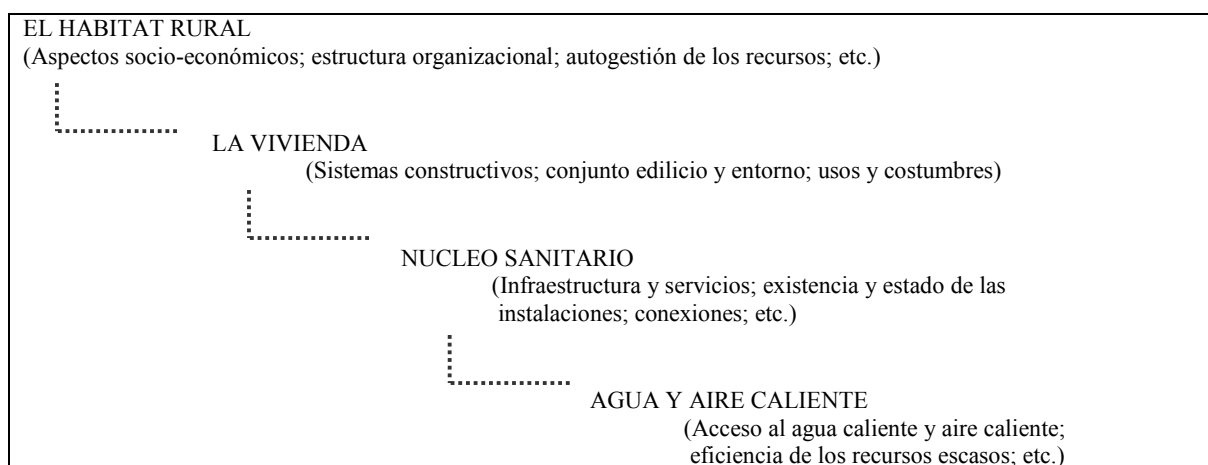
C. *Tecnologías a transferir*: Centrándose en dos tipos de tecnologías a transferir: i. Calefones Solares de Agua (CSAg), Estufas Solares de Aire (ESAi). Se ha trabajado en la obtención de productos que contengan materiales no habituales, de rezago o reciclados y de realización, así como el desarrollo de herramientas metodológicas y técnicas orientadas a la transferencia.

En **objetivo general** del presente artículo es el de exponer los resultados obtenidos en torno al relevamiento y diagnóstico del hábitat rural del PPI. Se busca por un lado describir la situación real habitacional a partir del diagnóstico y por el otro exponer la metodología utilizada, analizando su respuesta para cada escala.

Las tres escalas de análisis del relevamiento y diagnóstico son: i. Totalidad de las viviendas (150): se generó una matriz de análisis de todo el Universo permitiendo la comparación de cada variable de estudio establecida. ii. Muestra representativa (35). A través de entrevistas personalizadas se debatió la problemática con las familias. La información se volcó en registro gráfico en fichas de relevamiento, fichas de diagnóstico y fichas de propuestas de mejora. iii. Selección menor de muestras representativas (15), las cuales poseen la particularidad tipológica de incorporar tecnología solar (6). Estas tres escalas son las que estructuran el presente artículo.

Los resultados obtenidos del relevamiento y diagnóstico, sirven para conocer en profundidad el ámbito de acción, y orientar en forma adecuada la transferencia tecnológica, no para evaluar la realidad existente, en si misma. Por ejemplo no es la finalidad del trabajo la evaluación particularizada de la eficiencia energética de la envolvente edilicia.

Como marco general, se entiende por **hábitat**, no sólo lo que concierne a la vivienda, sino el conjunto edilicio en relación a su contexto inmediato, influido a su vez por una estructura mayor de factores que lo caracterizan (ambiental, cultural, económico, político, etc.) (Cuadro 1). Se aborda la problemática de manera integral, como una unidad a la cual pueden darse respuestas, entendiéndola a partir de todos los niveles de integración que la conforman:



Cuadro 1: Niveles de integración involucrados

Se busca obtener así acciones y propuestas orientadas a la mejora de la calidad ambiental del hábitat, y proponer acciones concretas para cada nivel de integración, teniendo como marco general los conceptos de Transferencia Tecnológica y Tecnología Apropiada.

Entendemos por **Transferencia Tecnológica**, el proceso mediante el cual la tecnología fluye desde la oferta hacia la demanda. Aunque, entendemos que este proceso no es lineal, o sea que existe una interacción constante entre ellas y una retroalimentación de la información, el conocimiento y las capacidades. Por **Tecnologías Apropiadas**, las que surgen para revalorizar la diversidad cultural y los saberes, así como los conocimientos acumulados históricamente. En consecuencia, aquellas que tienen en cuenta las necesidades y los recursos disponibles de cada persona o comunidad y son implementadas en armonía con el medio ambiente.

Por otra parte, desde el punto de vista metodológico las acciones se desarrollaron en los siguientes campos experimentales: i. En gabinete y en laboratorio o “ex situ” a partir del procesamiento y sistematización de información; ii. En campo o “in situ”, involucrando: auditorías ambientales, observación directa, entrevistas, registro gráfico y fotográfico. El trabajo requiere de un particular ensamble entre tareas de laboratorio y trabajo de campo, tratando con diversos actores sociales, en diferentes niveles de actuación y ámbitos específicos.

## Los destinatarios

Se está trabajando con los productores familiares del Parque Pereyra Iraola (PPI). Dicho Parque es de propiedad del Estado de la Provincia de Buenos Aires, Argentina y Reserva de Biosfera MAB-UNESCO desde 2007. Cuenta con una superficie total de 10248 has. y es administrado a modo de espacio verde recreativo y a la vez productivo. El sector destinado a la producción agrícola es de 1200 hs, las cuales se agrupan en siete grupos. Está ubicado a 50 Km. de la Ciudad de Buenos Aires y a 15 Km. de la ciudad de La Plata, es de jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires y comprende los municipios de Berazategui, Florencio Varela, Ensenada y La Plata (Figuras 1, 2 y 3).

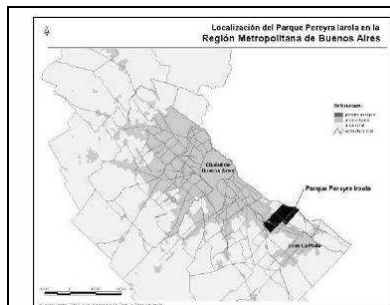


Figura 1: Localización del PPI en el AMBA.



Figura 2: El PPI se encuentra presionado por la expansión urbana.

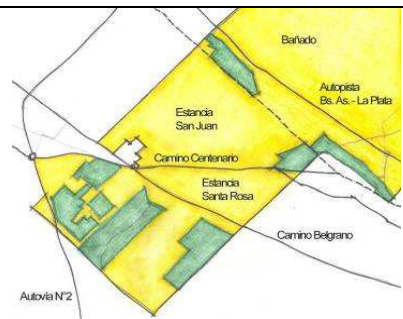


Figura 3: Localización de los sectores de quinta en el PPI

En la actualidad viven en el PPI alrededor de 150 familias, de las cuales un 59% de ellas participan de alguna forma asociativa (Cooperativas, Asociaciones, Programa “Cambio Rural Bonaerense”). Se caracterizan por cierta heterogeneidad, en cuanto a procedencia (Gran Bs. As., Norte de Argentina, Bolivia, Portugal e Italia) y composición del grupo familiar (en promedio constituidos por la pareja y cuatro hijos; productores solteros y parejas mayores). Las superficies de las quintas varían entre 4 y 12 hectáreas. Varios sectores del Parque no cuentan con luz eléctrica, los caminos se encuentran en permanente deterioro y con viviendas precarias. Ninguna de las familias cuenta con agua corriente así como tampoco servicio de cloacas. El agua caliente y la calefacción de la vivienda son obtenidas por quema de biomasa o a través de gas envasado (garrafa). Esto se ve agravado por la escasa disponibilidad de recursos económicos.



Figura 4: Viviendas típicas del Parque con diferente tecnología constructiva

## 2. DESARROLLO:

Las actividades en el Parque Pereyra se vienen desarrollando desde el año 2006, pero fue a partir del 2009 a través del proyecto PROINDER (y la experiencia y contacto adquiridos con este territorio), que se pudo concretar la sistematización de la información y comprensión total del Universo de Análisis. En este trabajo se describen los resultados obtenidos en torno al **relevamiento y diagnóstico** del hábitat rural del PPI. El mismo se realizó en tres escalas de análisis: **1. La totalidad de las viviendas; 2. Selección de muestra representativa; 3. Selección menor de muestra representativa.** En cada escala se describe la situación real habitacional y se evalúan los resultados obtenidos en torno a la metodología utilizada.

### 1. La totalidad de las viviendas:

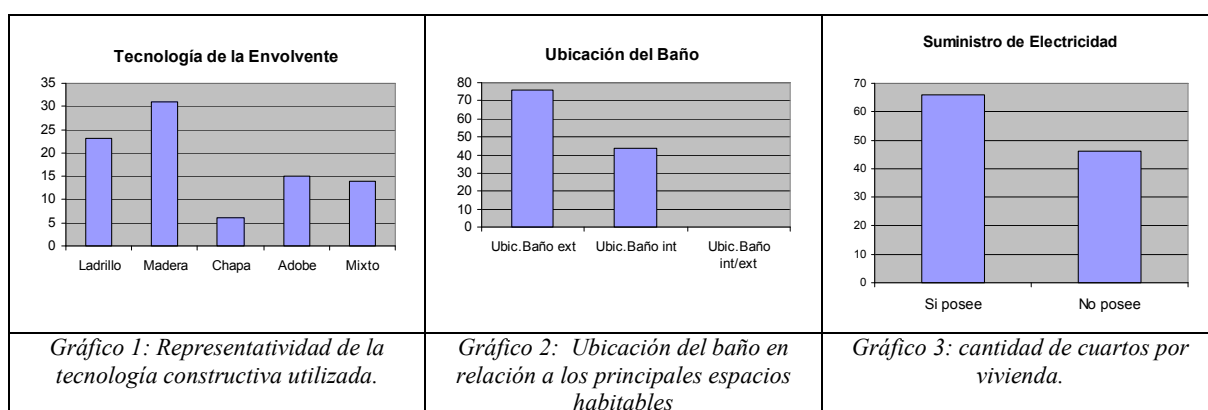
Para el abordaje de esta escala de análisis, se buscó trabajar indirectamente con el universo total, intentando de algún modo abordar la complejidad del tema. Como premisa general para esta escala se consideró no hacer una entrevista a cada familia del PPI, no sólo por la complejidad que esta tarea requeriría (por la escala y por la disponibilidad de los productores) sino porque no era necesario el contacto directo con todos los casos, ya que nuestro objetivo era trabajar con familias representativas de la totalidad que estuvieran interesadas en participar. A su vez, se contaba con la información (referida a la totalidad de casos: 159 explotaciones agropecuarias) proveniente del “Censo Agropecuario del Parque Pereyra Iraola”, realizado por el Ministerio de Asuntos Agrarios en el año 2006.

**Metodología de trabajo para esta escala:** se trabajó con las encuestas de dicho censo, las cuales cuentan con información general de la familia y la quinta, y con información de la vivienda tales como: i. materiales constructivos de la envolvente, ii. cantidad de cuartos, iii. cantidad de habitantes, iv. ubicación del baño, v. disponibilidad de agua y electricidad, vi. modo de cocción, vii. cantidad de viviendas por quinta.

Si bien la información comprendida en estos ítems es completa, se observó la necesidad de incorporar los siguientes ítems: i. orientación de la vivienda, ii. grado de iluminación y ventilación, iii. ubicación de la cocina, iv. tipología de vivienda (en relación a la organización del espacio interior y exterior), v. estado de deterioro. Para estos temas se trabajó mediante observación directa, lo cual permitió tener una idea acabada de la información obtenida en las encuestas.

Con toda la información obtenida del Censo y la Observación Directa, se definió la quinta en función de las siguientes **variables**: i. Tecnología; ii. Tipología; iii. Núcleo Sanitario (ubicación y tipo de baño y cocina); iv. Calidad de Iluminación y Ventilación; v. Grado de Exposición Solar (orientación y entorno inmediato); vi. Composición Familiar; vii. Estado de la Construcción (grado de “deterioro” general).

**Resultados Obtenidos:** Para sistematizar la información se consideraron los 7 sectores de quintas existentes, obteniéndose por cada uno de ellos una *Matriz general de Relevamiento por sector*, incluyendo las variables mencionadas. Algunas conclusiones arribadas son las siguientes: i. Existe diversidad de tecnologías constructivas utilizadas por los quinteros: ladrillo (25.9%), madera (34.8%), chapa (6.7%); adobe (16.9%), mixto (15.7%). En el Gráfico 1 se observa el número de casos para cada tecnología; ii. El 65% de las viviendas tienen el baño en el exterior, alejado de los espacios de uso, cocina y dormitorios. En el Gráfico 2 se observa el número de casos para cada situación; iii. El 41% de las familias no posee suministro de electricidad, mientras que el 59% sí. En el Gráfico 3 se observa el número de casos para cada situación.



**Evaluación de la metodología:** Se ha verificado que para realizar acciones específicas en determinados casos representativos, en una situación poblacional compleja -como el presente caso de estudio- en cuanto a localización territorial rural dispersa, situación socio económica y resolución del medio físico, es necesario contar con información general, para lo cual con ella determinar casos o situaciones representativas. La observación directa ha sido una herramienta complementaria a la información general derivada del censo, permitiendo profundizar en temas de interés propios del proyecto.

## 2. Selección de muestras representativas:

El objetivo de esta escala es poder analizar un conjunto amplio de viviendas que permitan conocer las principales problemáticas existentes en torno al hábitat del PPI, así como también sus características principales. Esta información es fundamental para el desarrollo de propuestas tanto de prototipos como de mejoras/reciclado. Para esta segunda escala, se ha realizado un relevamiento particularizado de una muestra reducida (35 viviendas), el cual permitió realizar el diálogo con las familias, obteniéndose nuevos datos. Se incorpora de este modo la participación directa de los actores (productores e investigadores) para la identificación de los problemas y esbozo de alternativas de mejora.

### Metodología de trabajo para esta escala:

La información obtenida se recopila en tres tipos de “fichas” que se completan durante la visita a la quinta, a partir del diálogo con las familias (*Figuras 5 y 6*):

- Fichas de Relevamiento:** Constan de: i. Gráficos de la vivienda en planta, corte y vista; ii. Potencial bioclimático y determinación de: usos y espacios de la vivienda, materiales constructivos, instalaciones sanitarias, servicios, etc.
- Fichas de Diagnóstico:** A partir de la conversación con la familia, se determinan en forma conjunta cuáles son los problemas identificados en relación al hábitat. Esta información, plasmada de modo escrito y gráfico, se clasifica en cuatro subgrupos: i. Usos y lugares; ii. Tecnología de la envolvente; iii. Saneamiento ambiental; iv. Otros.
- Ficha de Alternativas de mejora:** Respondiendo a los problemas planteados, en el mismo momento de la entrevista, se realiza una búsqueda de alternativas para la mejora o mitigación de los problemas encontrados, las cuales también se registran de manera escrita y gráfica. Se busca que estas alternativas respondan a pautas de diseño bioclimático, a la utilización de tecnologías apropiadas (de fácil acceso y de bajo costo) y a la utilización de energías renovables.

**Resultados Obtenidos:** Algunas de las problemáticas planteadas más recurrentes en el contexto de la vivienda, son: i. Calidad ambiental: ocurrencia de excesivo calor en verano y frío en invierno; ii. Problemas relacionados a deficiencias en los sistemas sanitarios; iii. Filtraciones de agua a través de techos y pisos, iv. Necesidad de construcción y/o reparación de pisos; v. Escasa iluminación y ventilación. En cuanto a este último aspecto no fue manifestado en forma clara por las familias, probablemente debido al grado de acostumbramiento a condiciones de discomfort.

Las propuestas más significativas surgidas son: 1. Incorporación de espacios de invernadero (como comedores o invernáculos de plantas aromáticas); 2. Incorporación de muros colectores de aire; 3. Apertura de ventanas (aunque sean pequeñas) enfrentadas a las existentes, para generar ventilación cruzada; 4. Incorporación de colectores solares para calentamiento de agua; 5. Reparación y/o construcción de instalaciones sanitarias adecuadas; 6. Incorporación de sobre-techos o reemplazo de los existentes; entre otras. Cabe aclarar que la incorporación de sistemas solares para calentamiento de aire durante el período invernal, implica la mejora de las condiciones térmicas de la envolvente edilicia, reduciendo la pérdida de energía.

A pesar de que las propuestas surgidas responden a tecnologías apropiadas, se considera que para su adopción se requiere de una inversión económica, la cual es difícil de absorber por parte de los productores. No obstante las propuestas son de tecnología sencilla y relativo bajo costo, y desde el punto de vista constructivo fáciles de incorporar y adoptar. Los resultados obtenidos hasta el momento, son altamente satisfactorios debido a que la flexibilidad que poseen las viviendas del PPI, permiten rápidamente generar alternativas para mejora y construir de manera conjunta conocimiento que ayudaría al mejoramiento del hábitat en general.

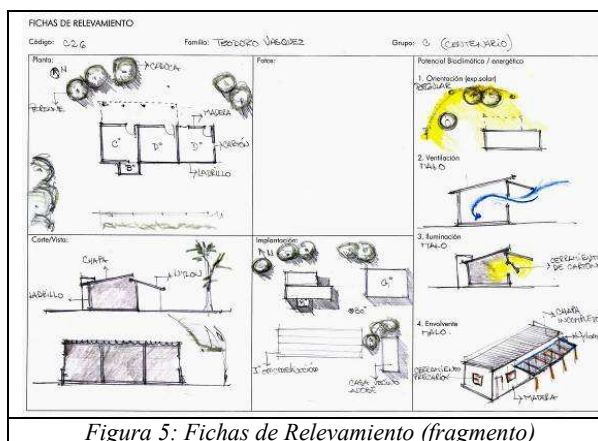


Figura 5: Fichas de Relevamiento (fragmento)

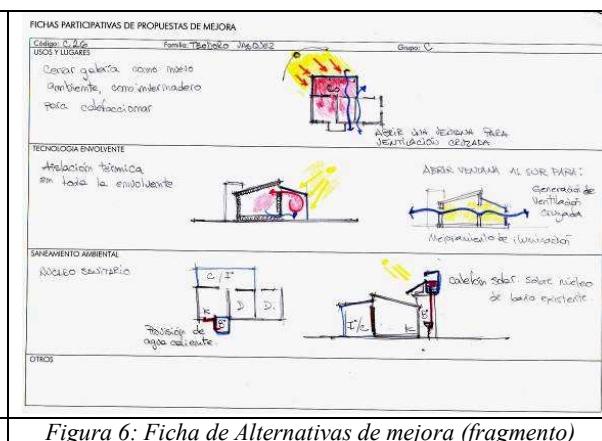


Figura 6: Ficha de Alternativas de mejora (fragmento)

**Evaluación de la metodología:** Desde el punto de vista metodológico, el intercambio a través de las fichas resultó muy práctico y enriquecedor tanto para las familias, como para el grupo de trabajo, ya que en un periodo muy corto de tiempo surgen acciones que no podían ser visualizadas y que fácilmente podrían ser incorporadas. Asimismo la metodología utilizada permite que en ese intercambio el productor comience un proceso de asimilación de estrategias bioclimáticas, muchas veces conocidas empíricamente pero no llevadas a la práctica por diversos motivos. Dicho proceso necesita un tiempo de “maduración” por lo cual es necesario continuar con la relación entablada para que en un futuro (si se tuviera el recurso económico) las propuestas pudieran ser llevadas a cabo por las propias familias. Esto implica: reconocer los problemas, luego visualizar posibles soluciones y alternativas y por último, detectar cómo y cuáles son las maneras de acceder a posibles soluciones a partir de accionar sobre las capacidades de auto gestión (personal, familiar o institucional).

### 3. Selección menor de muestras representativas (viviendas que incorporen tecnologías y auditorías).

La tercera escala comprende un número menor de familias (15), que serán las que incorporen algunas de las tecnologías a transferir en el PPI (colectores solares de agua y muros colectores de aire). La selección de las mismas proviene de los resultados obtenidos de la evaluación en la escala superior (ésta responde a las posibilidades de adaptación de la tecnología a las viviendas) y del consenso con las familias que participan de las distintas actividades. El objetivo en esta escala es poder profundizar en el análisis desde el punto de vista energético y eficiencia térmica de la envolvente, así como también incorporar información más precisa que colabore con el diseño de las propuestas de mejora a realizar en la segunda fase del proyecto.

De este número menor de familias se determinaron seis viviendas para ser auditadas. La selección de las mismas se basó principalmente en el tipo de tecnología de la envolvente, buscando la representatividad de las viviendas existentes en la totalidad del Parque. Estas tecnologías son: 1. Ladrillo y techo de Losa; 2. Adobe; 3. Madera; 4. Placas de Hormigón; 5. Mixto (madera y ladrillo); 6. Mixto (madera y nylon). Se desestimaron las viviendas con materiales no resistentes o de desecho (mixto-madera, chapa, nylon) por considerarse de poco “aporte” desde el punto de vista del análisis energético y eficiencia de la envolvente. A su vez, las seis viviendas presentan similares características de entorno: i. están expuestas a la radiación en al menos un 90% del día, ii. poseen el entorno libre de volúmenes próximos que puedan interferir en la exposición de la envolvente a los vientos, iii. la morfología general es prismática-compacta. (Figura 7)

**Metodología de trabajo para esta escala:** Considerando que en términos generales las familias poseen escasos recursos económicos y las condiciones de habitabilidad no son en su mayoría las adecuadas, la auditoría ambiental, apunta a hacer más preciso el diagnóstico sobre la situación habitacional del PPI. No se buscó hacer un análisis exhaustivo sobre la eficiencia energética de la envolvente debido a las características que las mismas presentan. Esta información será de utilidad en la instancia de evaluación de pautas tecnológicas que podrían aplicarse para el reciclado de las viviendas y principalmente para que los mismos productores puedan verificar cuál es el comportamiento real de las tecnologías que están implementando.



Para el análisis particularizado de las seis viviendas, se realizó una auditoria ambiental período invernal, entre el 16 y el 27 de Julio del año 2010. Para ello se tomaron registros de temperatura, humedad relativa e iluminación en los espacios característicos de uso diurno y nocturno de la vivienda (comedor-dormitorio). Paralelamente se monitorearon los parámetros climáticos externos (Radiación, temperatura, humedad relativa). Los sensores utilizados son micro adquisidores de datos HOBO, colocados a 1, 5 m de altura sobre el nivel del piso. A su vez, en una de estas viviendas se registró el nivel de monóxido de carbono (CO), debido a que la cocción de los alimentos se realiza con quema de biomasa en el interior de la vivienda, en el sector de comedor. Esta zona de la casa posee la característica de ser un gran espacio semi-cerrado, de polietileno de alta resistencia y estructura de madera (invernáculo). La medición de emisiones de CO se realizó en la zona adyacente, en el sector de dormir, conformado por estructura y cerramiento de madera.

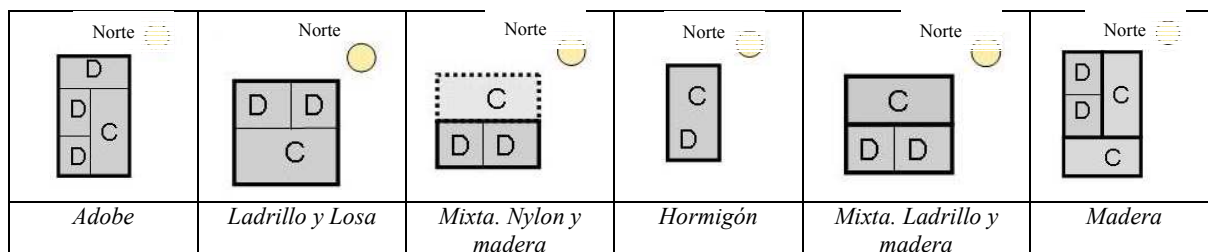


Figura 7: Esquemas organizativos y tecnología de las viviendas auditadas.

Para este análisis se establecieron como representativos los siguientes días:

“día tipo 1”: 18 de Julio-Baja Radiación (máx.52W/m<sup>2</sup>) y Temperatura Media (min 4.15°C / máx. 10.21°C)

“día tipo 2”: 17 de Julio-Alta Radiación (máx.495W/m<sup>2</sup>) y Temperatura Baja (min. -3.37°C / máx.8.23°C)

“día tipo 3”: 20 y 21 de Julio-Alta Radiación (máx.555 y 533W/m<sup>2</sup>) y Temperatura Media (min.1.17°C / máx.13.7°C)

**Resultado Obtenido:** Se realizó un primer análisis evaluando las tecnologías a través de la comparación de las temperaturas registradas en el interior de los espacios habitables de uso diurno (comedores) los cuales poseen orientación NO/NE (Figura 7), en días donde la familia no incorporó energía auxiliar significativa (por cocción, por calefacción).

En la Figura 8, se observa que en “un día tipo 3”, durante el período cercano al mediodía las temperaturas alcanzadas, de mayor a menor son las siguientes: Mixta-nylon; Mixto-ladrillo; Madera y Hormigón; Adobe; Ladrillo-Losa. Durante el período nocturno, las temperaturas registradas muestran el siguiente orden de mayor a menor: Ladrillo-Losa; Mixto-Ladrillo; Adobe; Madera; Hormigón. Hay que tener en cuenta que las viviendas presentan condiciones de “cierta precariedad”, y las conclusiones arrojadas no pueden inferirse en términos generales respecto al material en si mismo (los espesores, las infiltraciones, aislaciones, etc., no son las apropiadas para cada sistema constructivo), sino que son relativas estrictamente a las características propias de cada vivienda. Asimismo hay que tener en cuenta la influencia de los techos en las temperaturas registradas, ya que en ninguno de ellos se incorporan aislaciones térmicas mínimas.

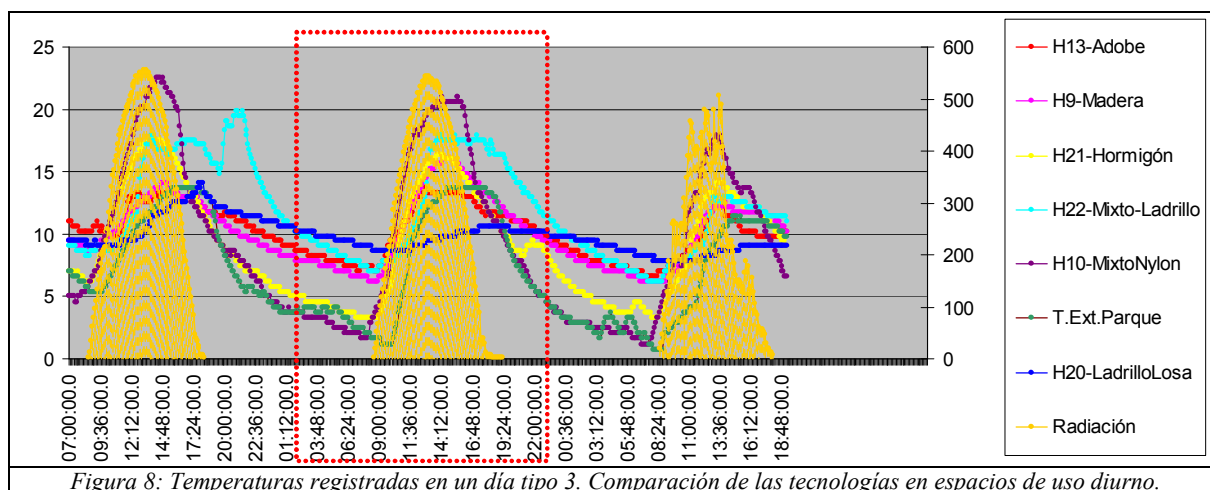


Figura 8: Temperaturas registradas en un día tipo 3. Comparación de las tecnologías en espacios de uso diurno.

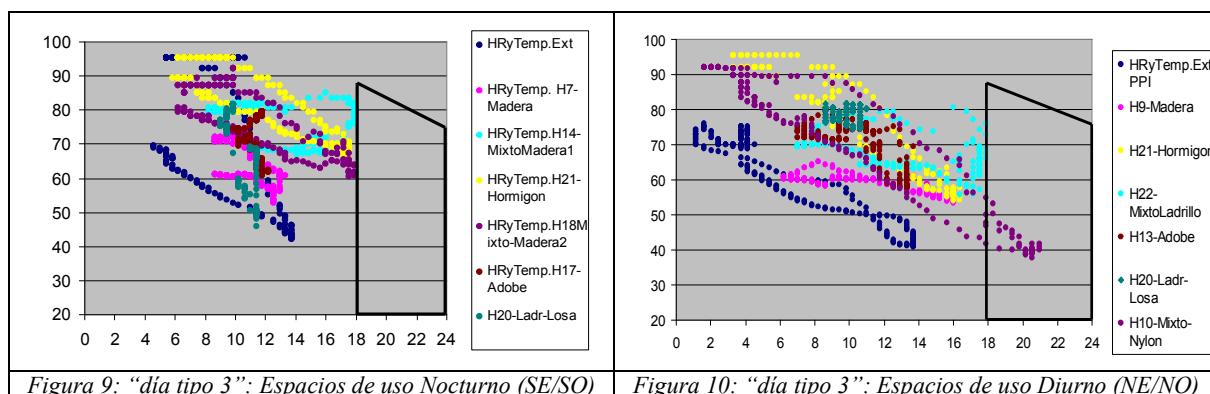
Debido a que el objetivo del trabajo es transmitir a los productores un diagnóstico de comportamiento ambiental en relación a las características constructivas de las viviendas, con lo cual, poder definir entre todos algunas medidas de mejoramiento, se enuncian a continuación algunas conclusiones generales:

- Se verificó el buen funcionamiento del invernadero, durante el período diurno, en función de las condiciones de confort registradas, para ser adoptada como espacio alternativo de uso diurno, teniendo en cuenta que es una tecnología alternativa, de fácil construcción y bajo costo.

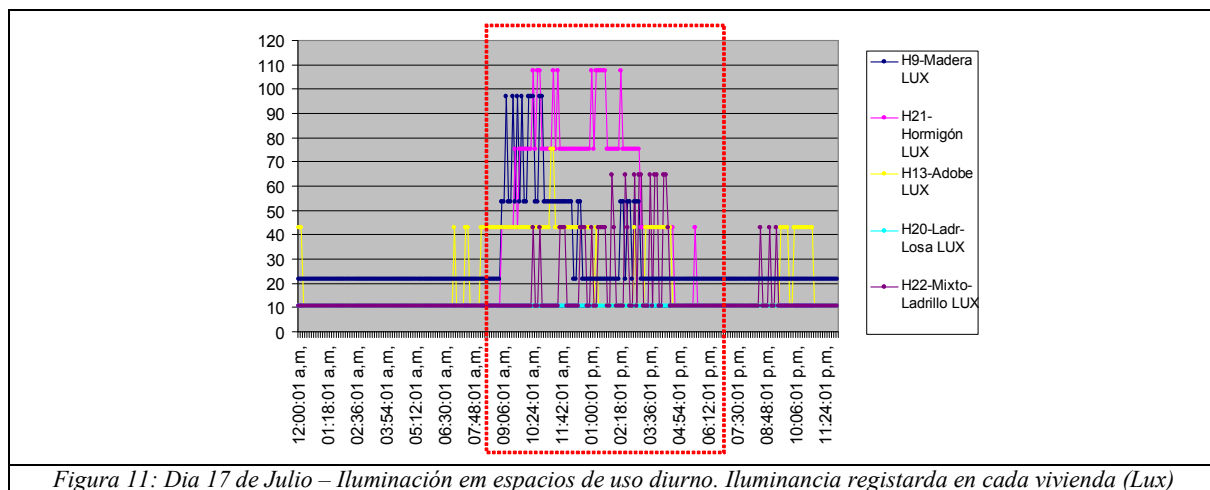
- El espacio comedor en la vivienda de ladrillo y losa, es la que se comporta de manera más estable en cuanto a las variaciones térmicas día-noche, siguiéndole la de adobe. No obstante, es la que menor temperatura registró durante las horas de mayor insolación debido a la orientación desfavorable de las superficies verticales expuestas, (1 fachada SE, 1 SO y 1 NE). Estas dos tecnologías, debido a su capacidad aislante e inercia térmica del material constitutivo, son las que alcanzaron los niveles térmicos más altos en la noche.

- Se confirma que la vivienda de placas de hormigón premoldeadas (espesor = 5cm), tal como se emplea en esta vivienda, es la que registra menores niveles térmicos durante la noche, acercándose a la variación exterior. (Mín ext. = 2°C / Mín int. = 4°C)
- Las tecnologías, madera y mixtas (ladrillo y madera), se comportan de manera similar. De todas las tecnologías comparadas, se considera que son las que lograron un balance de ganancias y pérdidas de energía entre el día y la noche. En cuanto a la tecnología de madera, en términos globales podría decirse que se registró un comportamiento aceptable, el cual podría optimizarse en cuanto a la incorporación de aislación térmica, ganancia solar directa y control de infiltraciones de aire, poniendo en evidencia que no es acertado el prejuicio cultural que se tiene respecto a la madera.

El segundo análisis realizado es el de confort higrotérmico. Durante un “día tipo 3”, comparando los espacios de uso nocturno con los espacios de uso diurno de todas las tecnologías analizadas, se observa que el único espacio que alcanzó condiciones de confort térmico (establecido entre 18°C y 24°C y entre 75% y 85% de Humedad Relativa), fue el espacio de uso diurno con tecnología de nylon (invernadero). Los que más se acercaron a las condiciones de confort fueron los correspondientes a la vivienda de tecnología mixta (dormitorios de madera y comedor de ladrillo) y luego la vivienda con tecnología de placas premoldeadas de hormigón. Esto se debe al calentamiento de las superficies horizontales y verticales por incidencia de la radiación solar durante el periodo diario de máxima insolación. (Figuras 9 y 10)



El tercer análisis corresponde al de iluminación natural, para el cual se compararon los espacios de uso diurno de las seis viviendas auditadas, durante un “día tipo 2”. En la Figura 11 se observa que los valores máximos registrados de iluminancia en una de las viviendas son de 107 Lux, en otra de 97 Lux y en el resto un promedio de 50 lux. La conclusión a transmitir a las familias es que (debido a sus características de aventanamientos y no a sus características tecnológicas), la iluminación es relativamente baja, ya que el mínimo según norma IRAM–AADLJ20-06 para dormitorios y cocina es de 200Lux. Esta carencia no fue manifestada por los usuarios en las entrevistas realizadas, probablemente debido al grado de acostumbramiento a condiciones desfavorables.



En el corto análisis, durante cuatro días consecutivos, se registraron las emisiones de monóxido de carbono (CO) en el interior de una vivienda que utiliza la quema de biomasa para la cocción de alimentos. Se utilizó un Data Logger electrónico H11-001 para monóxido de carbono (HOB0), con un rango de resolución de 0-125 ppm y 0-500 ppm. El registro de datos se realizó en el espacio de uso nocturno (contiguo al de uso diurno donde se realiza la quema de biomasa) por ser un espacio completamente cerrado y en consecuencia más riesgoso para las personas. Los valores máximos registrados fueron de 80.8 ppm y de 44.7 ppm, los cuales son considerados elevados (Figura 12). Según OSHA los niveles de exposición son los siguientes: de 0-9 normal para áreas habitables (ASHRAE); 50 ppm con un límite no mayor a 8 hs y el límite máximo es de 100 ppm; 200 ppm genera dolor de cabeza, náuseas, fatiga y malestar general y con 800ppm convulsiones y muerte con una exposición entre 2 y 3 hs. Asimismo se estima que en el espacio de uso diurno, donde estaba siendo producida la combustión, el valor fue mucho mayor.

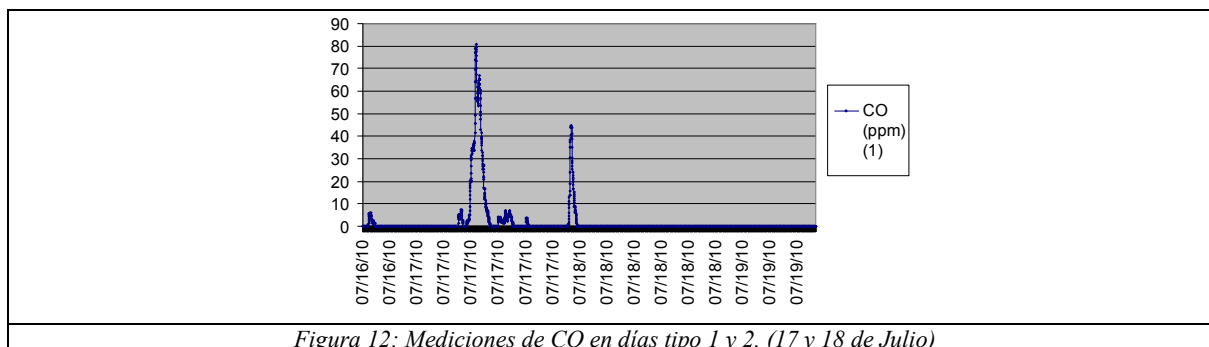


Figura 12: Mediciones de CO en días tipo 1 y 2. (17 y 18 de Julio)

#### Evaluación de la metodología:

Considerando que estas mediciones son un medio para el diálogo e intercambio con las familias sobre la problemática habitacional, se consideran satisfactorios los resultados obtenidos de las auditorías ambientales realizadas. Asimismo esta metodología permite a las familias visualizar y comprobar las premisas efectuadas por el equipo técnico del IIPAC.

### 3. CONCLUSIONES

A partir de la interacción con la comunidad se pudo identificar la situación real habitacional del PPI, la cual permitirá brindar propuestas y soluciones acordes a las necesidades concretas utilizando recursos existentes. Este modo de trabajo a su vez, posibilita el conocimiento por parte de los productores de las tecnologías y los mecanismos físicos que suceden en sus viviendas, mejorando y facilitando así la transferencia tecnológica.

Los diferentes métodos utilizados permitieron abordar las etapas del diagnóstico de la manera prevista, arribando a un acercamiento progresivo con la comunidad, así como también profundizar en el tema con las familias interesadas en participar del proyecto.

Las propuestas de mejora de la vivienda que fueron surgiendo durante el proceso, son sencillas y de relativo bajo costo, y responden a uno de los principales solicitudes manifestadas por las familias, ya que sugirieron que los resultados de la investigación les sean posibles de aplicar y no propuestas a largo plazo o difíciles de viabilizar.

### REFERENCIAS

- FREIRE PAULO. (1973) "Extensión o comunicación: la concientización en el medio rural." Ed. Siglo XXI
- KAPLÚN, MARIO. (1985) "El comunicador popular". Quito: CIESPAL.
- RODRÍGUEZ, BUDETH, SCAVUZZO, TABORDA (2004). "Indicadores de resultados e impactos. Metodología de aplicación en proyectos participativos de hábitat popular".
- SEPÚLVEDA M., O; Carrasco P.,G. (1991) "Sectorización habitacional del territorio y vivienda regionalizada. Un argumento para descentralizar" Ed. Instituto de la vivienda. FAU- Universidad de Chile.
- ROMERO, G. MESIAS, R. ENET, M. OLIVERAS, R. (et al) (2004) "La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat". Ed. CYTED-HABYTED-RED XIV.f.
- ENET, M. (et al.) (2008) "Herramientas para pensar y crear en colectivo, en programas intersectoriales de hábitat" Ed. CYTED-HABYTED-RED XIV.
- LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DEL TERRITORIO Y EL AMBIENTE (LINTA). (1994) "Anales LINTA '94". CIC. Buenos Aires.
- OSHA "Occupational Safety and Health Administration"
- PELLI, VÍCTOR (2009) "Habitar, participar, pertenecer. Acceder a la vivienda - incluirse en la sociedad"
- VIEGAS G., SAN JUAN G., DISCOLI C. (2007) "Comportamiento térmico-energético de tipologías representativas pertenecientes a mosaicos urbanos de la ciudad de la plata". Revista Avances energías Renovables de la Asociación Argentina de Energía Solar

**ABSTRACT:** This work exposes the obtained results related to the survey and diagnostic of Parque Pereyra Iraola (PPI) rural habitat. The real housing situation is described and its used methodology is exposed and analyzed. This paper presents three analysis scales: 1. The complete number of housings (150): an universe analysis matrix is generated to compare the study of each established variable; 2. A mayor representative samples selection (35): through interviews and housing visitations, the whole problematic was discussed with the families from a graphic index card register, diagnostic and improvement proposals index cards. 3. A minor representative samples selection (15): this will incorporate solar technology to their houses (6). These houses were measured for 10 days in July, relieving Temperature, Relative humidity and Natural lighting. The used methodology allowed approach de problematic in a integral and efficient manner.

**Keywords:** Key words: Rural habitat – Survey and diagnostic - Appropriate technology – Technologic transference.